

Dasar-Dasar Pengolahan Pangan

Pertemuan - 3



Dasar – Dasar Pengolahan Pangan

Pengolahan Konvensional

- Fermentasi
- Suhu Tinggi
- Suhu Rendah

Pengolahan Modern

- Teknik Iradiasi
- Aplikasi Teknologi
Menggunakan Prinsip Fisiko
Kimia

Pengolahan Pangan Secara Konvensional

1. Fermentasi

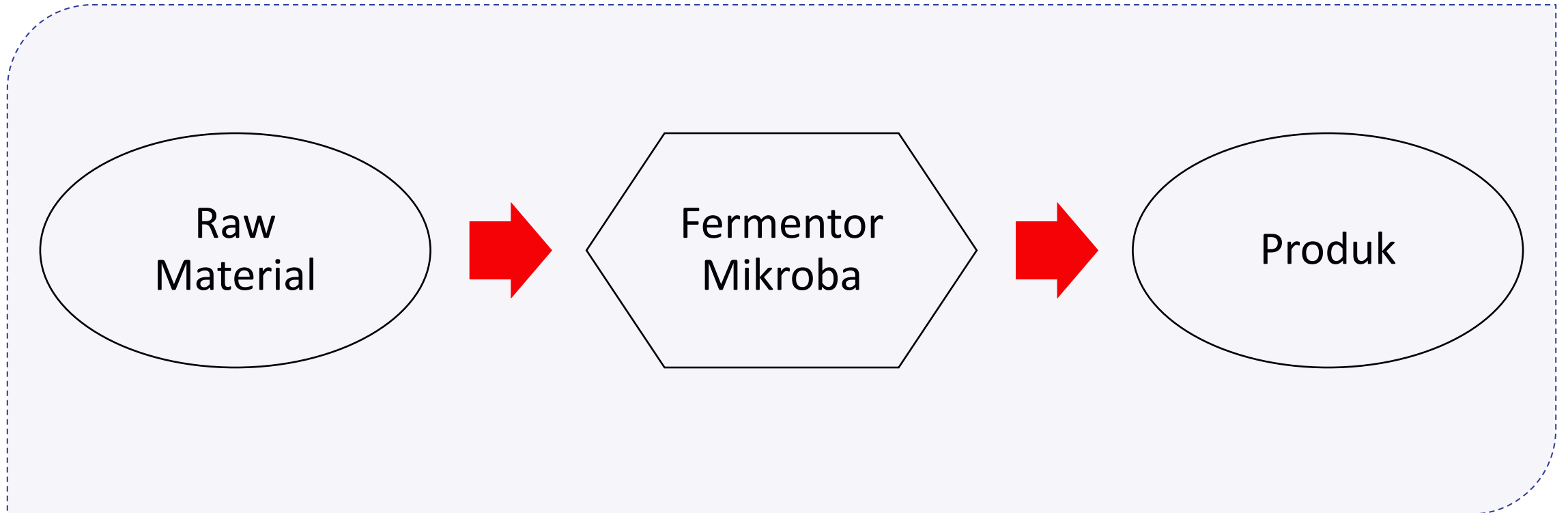
- Adalah proses pengolahan dengan menggunakan mikroorganisme sebagai pemeran utama.
- Secara umum mikroorganisme yang berperan adalah kapang (jamur) dan yeast (khamir).
- Syarat tumbuh mikroorganisme adalah ketersediaan nutrien, air, pH, suhu dan oksigen.

Pengolahan Pangan Secara Konvensional

Fermentasi

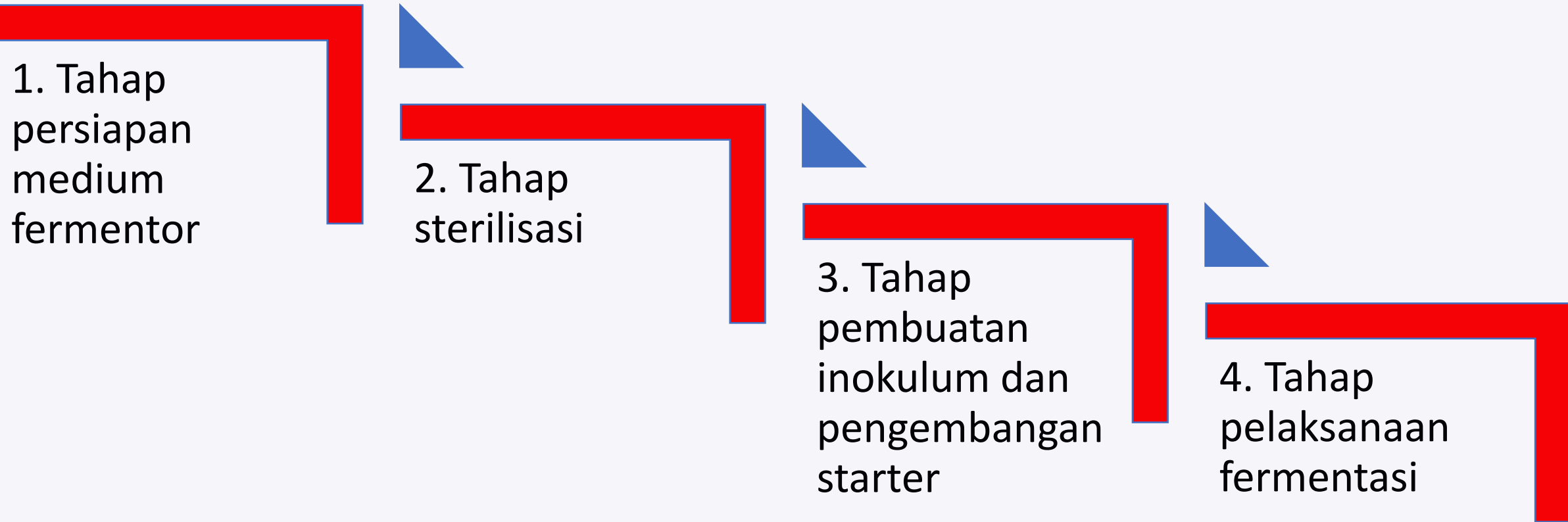
- Fermentasi Konvensional yaitu fermentasi yang dilakukan secara sederhana, menggunakan peralatan sederhana, dengan mikroba alami dan proses fermentasi terjadi secara spontan. Contoh tape, tempe, oncom, tauco, nata de coco dll.
- Fermentasi Modern yaitu dengan penerapan teknologi fermentasi secara modern, antara lain penggunaan inokulum (mikroba) yang telah baku, proses yang higienis dan tahap-tahap proses yang terkontrol, dengan produk akhir yang seragam dan harus memenuhi standar mutu yang telah ditentukan. Contoh pembuatan kecap, keju, yoghurt dan minuman beralkohol.

Skema Proses Fermentasi



Tahap Proses Fermentasi

Dalam proses fermentasi ragi melalui 4 tahapan:



1. Tahap persiapan medium fermentor

2. Tahap sterilisasi

3. Tahap pembuatan inokulum dan pengembangan starter

4. Tahap pelaksanaan fermentasi

Tahap Persiapan Medium Fermentasi

- Medium yang digunakan adalah medium cair yang terdiri dari 2 macam larutan. Larutan pertama berisi garam-garam nutrisi untuk pertumbuhan ragi, sedangkan larutan kedua adalah substrat yang umumnya berupa larutan glukosa dalam air.
- Nutrisi yang diperlukan dalam medium pertumbuhan ragi antara lain unsur N, S, O, H, Mg, K, Ca.
- Glukosa berfungsi sebagai sumber karbon dan sumber energi.

Tahap Sterilisasi

- Sterilisasi dilakukan terhadap bahan dan alat sehingga terbebas dari kontaminasi mikroorganisme lain.
- Proses sterilisasi dilakukan di laboratorium dengan menggunakan autoclave. Autoclave melakukan sterilisasi dengan menggunakan panas lembab.
- Keuntungan penggunaan panas lembab dalam proses sterilisasi adalah kelembaban mempermudah proses denaturasi protein sel kontaminan.
- Autoclave dioperasikan pada tekanan 15 psia dan temperatur 121°C selama 15 menit.

Tahap Persiapan Inokulum

- Setelah seluruh alat dan bahan steril, dilakukan inokulasi *Saccharomyces cereviceae* dari biakan murni. Yang digunakan sebagai inokulum adalah biakan ragi pada agar miring. Komposisi medium starter adalah sama dengan komposisi media fermentasi dengan penambahan *growth factor*.
- Tujuan dibiakkannya ragi dalam starter adalah mengadaptasikan sel terhadap media fermentasi.
- Inokulasi *Sacchromycess cereviceae* dilakukan secara aseptis untuk menjaga kemurnian biakan.

Tahap Fermentasi

- Tahap ini dimulai saat inokulum yang telah beradaptasi dalam medium dimasukkan dalam medium di fermentor.
- Fermentor adalah suatu reaktor yang dipersiapkan untuk melakukan reaksi fermentasi yang dilengkapi dengan pengaduk, saluran aerasi, dan perlengkapan lainnya.
- Pada awal fermentasi diusakan pH medium adalah 4,5 yang optimal bagi pertumbuhan ragi.

Manfaat fermentasi

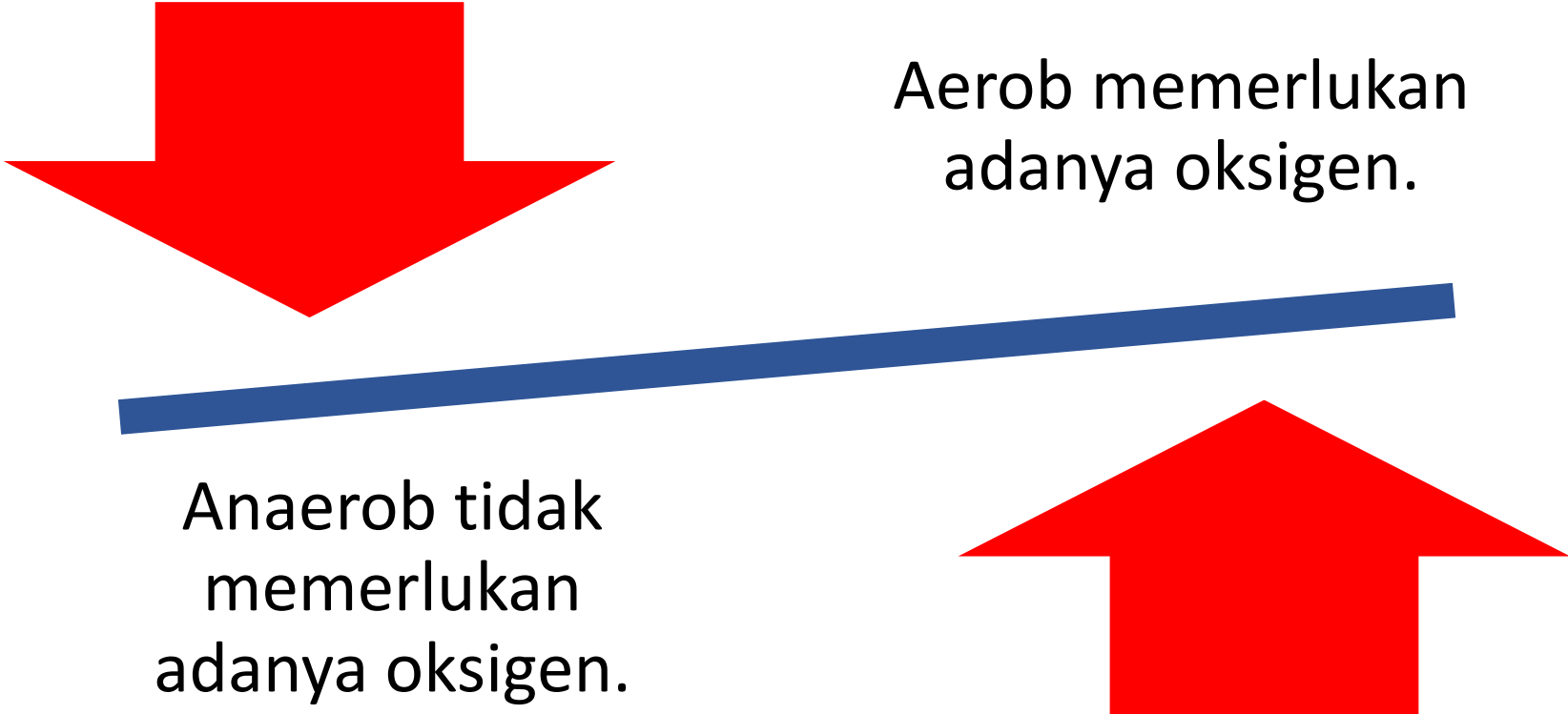
- Dapat menghilangkan atau mengurangi zat antinutrisi
 - Dapat meningkatkan kandungan nutrisi
 - Dapat meningkatkan pencernaan
- Dapat menaikkan tingkat kesehatan, lebih menyehatkan,
 - Dapat menaikkan waktu simpan, tahan lama, awet
 - Dapat memiliki nilai jual lebih tinggi

Prinsip - Prinsip Fermentasi

Hal-hal yang perlu diperhatikan agar fermentasi dapat berjalan dengan optimal, maka harus memperhatikan faktor-faktor berikut ini:

- Aseptis
- Volume kultur relatif konstan (tidak bocor atau menguap)
- Kadar oksigen terlarut harus memenuhi standar
- Kondisi lingkungan seperti: suhu, pH harus terkontrol.
- Komposisi medium pertumbuhan harus mencukupi kebutuhan mikroba.
- Penyiapan inokulum harus murni.
- Sifat fermentasi
- Desain bioreaktor (fermenter)
- Desain medium

Sifat Fermentasi



Aerob memerlukan
adanya oksigen.

Anaerob tidak
memerlukan
adanya oksigen.

Disain Biorektor

- Istilah fermenter (bioreaktor) digunakan untuk tempat fermentasi. Pada prinsipnya fermenter harus menjamin pertumbuhan mikroba dan produk dari mikroba di dalam fermenter. Semua bagian di dalam fermenter pada kondisi yang sama dan semua nutrisi termasuk oksigen harus tersedia merata pada setiap sel dalam fermenter dan produk limbah seperti; panas, CO₂, dan metabolit harus dapat dikeluarkan (*remove*).
- Fermentor adalah Tangki atau wadah dimana di dalamnya seluruh sel (yaitu mikroba) mengubah bahan dasar menjadi produk biokimia dengan atau tanpa produk sampingan. Fermentor Sering disebut dengan bioreaktor. Fermentor umumnya dilengkapi dengan pengaduk, saluran aerasi, dan perlengkapan lainnya.
- Fungsi utama fermentor adalah menyediakan kondisi lingkungan yang cocok bagi mikroba agar dapat menghasilkan biomassa, enzim, metabolit dan sebagainya.

Syarat Biorektor

- Tangki dapat dioperasikan secara aseptik, agitasi dan aerasi.
- Energi pengoperasian serendah mungkin.
- Temperatur harus terkontrol;.
- Kontrol pH.
- Penguapan berlebihan dihindari.
- Tangki didesain untuk meminimalkan tenaga kerja pemanenan, pembersihan dan perawatan.
- Peralatan general: permukaan bagian dalam halus, dihindari banyak sambungan, murah.

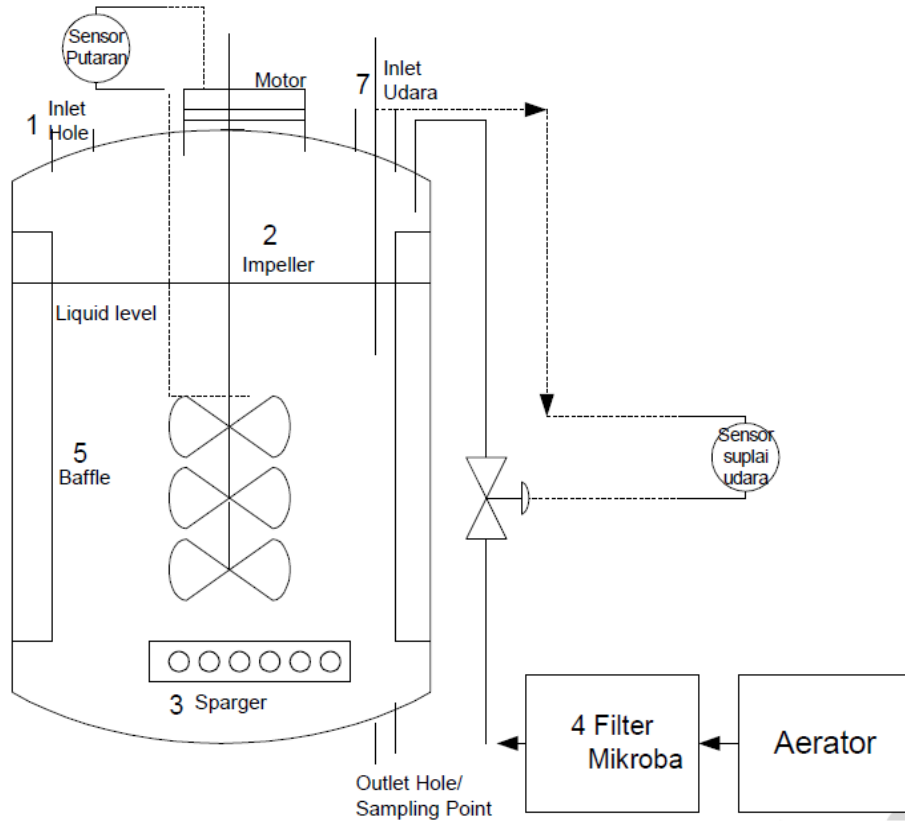
Syarat Konstruksi Biorektor

- Beberapa persyaratan yang harus dimiliki oleh sebuah Konstruksi Fermentor diantaranya adalah:
- Dibuat dari bahan yang memiliki sifat tahan karat
- Bahan fermentor harus tidak beracun dan tidak mudah bereaksi atau terlarut, sehingga tidak menghambat pertumbuhan mikrobia.
- Bahan fermentor harus terbuat dari bahan yang memiliki sifat kekuatan yang cukup agar dapat melakukan proses sterilisasi berulang kali pada tekanan uap yang tinggi
- Sistem stirer dari fermentor dan lubang pemasukannya cukup.
- Medium dan kultur harus dapat diperiksa secara visual, dibuat dari bahan transparan

Sistem dan Tipe Biorektor

- **Sistem fermenter tertutup dan terbuka**
 - Tertutup, semua nutrisi ditambahkan pada awal fermentasi dan pada akhir fermentasi dikeluarkan bersama produknya. Sebagai contoh: pembuatan bir (*brewing*), antibiotik, dan enzim.
 - Terbuka, secara kontinu (terus menerus) terjadi pemasukan medium kultur dan pengeluaran medium bersama produk. Sebagai contoh: SCP (petrokimia).
- **Tipe fermenter ada 2: septis dan aseptis.**
- Fermenter berdasarkan tipenya dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu:
 1. Septis untuk pembuatan pengembang roti, bir (*brewing*).
 2. Aseptis untuk memproduksi *fine product* seperti: antibiotik, asam amino, polisakarida dan *single cell protein* (SCP).

Perangkat Bioreaktor



Disain Media

Medium untuk fermentasi biasa disebut substrat. Biasanya pada teknologi fermentasi digunakan bahan dasar yang mengandung karbon. Oleh karena itu, kebanyakan berasal dari tumbuhan dan sedikit dari produk hewani. Sebagai contoh; biji-bijian (*grain*), susu (milk). *Natural raw material* berasal dari hasil pertanian dan hutan.

Berdasarkan bentuknya substrat dapat dibedakan menjadi:

1. Substrat cair (air anggur)
2. Substrat semi cair (yoghurt)
3. Substrat padat digunakan untuk produksi tempe, oncom, kecap, kompos dsb.

Pengolahan Pangan Secara Konvensional

Fermentasi

- Mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi dapat berupa
 1. Biakan murni dari kultur tunggal bakteri, khamir atau kapang
 2. Kombinasi biakan atau campuran beberapa bakteri
 3. Campuran biakan bakteri dan khamir atau bakteri dan kapang
 4. Campuran antara biakan bakteri, kapang dan khamir

Pengolahan Pangan Dengan Suhu Tinggi

2. Pengolahan Pangan dengan Suhu Tinggi

- Merupakan pengolahan pangan dengan menggunakan panas, yaitu pengolahan yang dilakukan dengan pemanasan di atas suhu normal (ruang).
- Ada 2 hal yang perlu diperhatikan adalah pertama jumlah panas yang diberikan harus cukup untuk membunuh mikroba pembusuk dan mikroba patogen dan kedua jumlah panas yang diberikan tidak boleh menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizi.

Pengolahan Pangan Dengan Suhu Tinggi

1. *Blancing*

- ❖ biasanya digunakan sebagai perlakuan pendahuluan dalam suatu proses pengolahan.
- ❖ Sebagai medium *blancing* biasa digunakan air, uap air atau uap panas dengan suhu sesuai yang diinginkan.
- ❖ Suhu dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pemanasan tergantung pada bahan dan tujuan *blancing*.
- ❖ Umumnya blancing dilakukan pada suhu kurang dari 100 oC selama beberapa menit.

Pengolahan Pangan Dengan Suhu Tinggi

2. Pasteurisasi

- Adalah suatu proses pemanasan yang dilakukan pada suhu kurang dari 100 oC, tetapi dengan waktu yang bervariasi dari beberapa detik sampai beberapa menit tergantung pada tingginya suhu yang digunakan.
- Makin tinggi suhu maka makin singkat waktu yang dibutuhkan untuk pemanasan.
- Tujuan utama dari proses pasteurisasi adalah untuk menginaktifkan sel-sel vegetatif mikroba patogen, mikroba pembentuk toksin maupun mikroba pembusuk.

Pengolahan Pangan Dengan Suhu Tinggi

Pasteurisasi

- Prinsip pasteurisasi adalah memadukan antara suhu dan lamanya waktu pemanasan yang terbaik untuk suatu bahan pangan.
- Pasteurisasi dilakukan dengan 2 cara yaitu (1) *Low Temperature Long Time* (LTLT) dilakukan pada suhu 62,8 oC selama 30 menit, (2) *High Temperature Short Time* (HTST) dilakukan pada suhu 71,7 oC selama 15 menit.

Pengolahan Pangan Dengan Suhu Tinggi

3. Sterilisasi

- ✓ Adalah cara atau langkah atau usaha yang dilakukan untuk membunuh semua mikroba yang dapat hidup dalam bahan pangan.
- ✓ Prinsip dari proses sterilisasi adalah kombinasi antara suhu dan lama waktu pemanasan.
- ✓ Suhu dan waktu yang dibutuhkan untuk membunuh masing-masing jenis mikroba berbeda-beda.

Pengolahan Pangan Dengan Suhu Tinggi

4. Pemasakan

- ✓ Bertujuan untuk meningkatkan cita rasa atau kelezatan produk pangan.
- ✓ pemasakan dapat juga dianggap sebagai salah satu cara pengawetan bahan pangan, sebab bahan pangan yang dimasak dapat tahan disimpan lebih lama dari bahan mentahnya.
- ✓ Tiga cara pemasakan:
 1. Pemasakan dengan menggunakan cara keying pada suhu 100 oC atau lebih.
 2. Pemasakan dengan menggunakan media air panas atau uap air pada suhu 100 oC atau lebih.
 3. Pemasakan dengan menggunakan media minyak panas pada suhu 100 oC atau lebih dikenal dengan istilah penggorengan.

Pengolahan Pangan Dengan Suhu Rendah

- Pada umumnya kerusakan bahan pangan terjadi akibat adanya aktivitas metabolisme, aktivitas enzim dan aktivitas mikroba.
- Pengawetan dengan suhu rendah dapat menghambat aktivitas-aktivitas tersebut dan juga menghambat laju reaksi.
- Diharapkan penyimpanan bahan pangan pada suhu rendah akan memperpanjang masa simpan.
- Perlu diingat bahwa pengawetan dengan menggunakan suhu rendah ini tidak dapat menyebabkan kematian mikroba secara sempurna.

Pengolahan Pangan Dengan Suhu Rendah

1. Pendinginan

- Merupakan salah satu cara penyimpanan yang dilakukan pada suhu di atas titik beku bahan, yaitu -2 sampai 10 oC. Biasanya dilakukan dalam lemari es (refrigerator) dengan suhu 5 sampai 8 oC.
- Merupakan suatu cara pencegahan kerusakan bahan pangan akibat aktivitas mikrobial, aktivitas metabolisme setelah panen/penyembelihan, serta reaksi kimia (browning, degradasi warna, autolisis ikan).

Pengolahan Pangan Dengan Suhu Rendah

2. Pembekuan (*Freezing*)

- Merupakan penyimpanan pada suhu di bawah titik beku bahan pangan tersebut, atau penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku.
- Perbedaan pembekuan cepat dan lambat terletak pada besarnya kristal yang lembut, sedangkan pembekuan lambat akan menghasilkan kristal yang berukuran besar.
- Penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku (suhu -2 sampai -24 oC)
- Pembekuan cepat (quick freezing) dilakukan pada suhu -24 sampai -40 oC
- Bahan pangan beku dapat disimpan dalam ruang penyimpanan dengan suhu berkisar -18 sampai -25 oC

Pengolahan Pangan Modern

1. Pengolahan Pangan dengan Teknik Iradiasi

- Iradiasi adalah proses penggunaan energi radiasi untuk tujuan tertentu, misalnya untuk pengawetan bahan pangan dan untuk keperluan kesehatan.
- Pengolahan pangan dengan teknik iradiasi adalah perlakuan pengawetan pangan dengan pemanfaatan energi iradiasi.
- Radiasi elektromagnetik ialah energi yang dipancarkan menembus ruang dalam bentuk gelombang-gelombang.
- Tujuannya adalah (1) mengurangi kehilangan akibat kerusakan dan pembusukan bahan pangan (2) membunuh mikroba dan organisme lain yang menimbulkan penyakit yang terbawa makanan.

Pengolahan Pangan Modern

2. Pengolahan Pangan melalui Aplikasi Teknologi

- Prinsip fisiko-kimia untuk pengolahan pangan adalah penggabungan antara suhu, waktu, tekanan, penggorengan, penguapan dan proses pengolahan lainnya.
- Mesin pengolahan pangan melalui aplikasi teknologi antara lain seperti *extruder*, *frying biscuit*, *pellet snack* dan *vacuum fryer*.

TERIMAKASIH